

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо-и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

д.т.н., профессор Андрийчук Н.Д.



2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ГАЗОСНАБЖЕНИЕ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство

Для студентов профиля: Теплогазоснабжение и вентиляция

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Газоснабжение» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Газоснабжение» составлена на основании требований составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ:

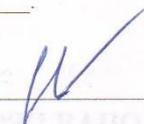
ст. преподаватель кафедры вентиляции, теплогазо- и водоотведения Чередниченко Г.Е.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ  /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: «__» ____ 20__ г, протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины:

приобретение студентами знаний в области газоснабжения с учетом применения их в дальнейшем в эксплуатации, сформировали навыки инженерных расчетов и проектирования газораспределительных систем с использованием современных методов, а также умение пользоваться проектной, технической и нормативной документацией.

Задачи:

-освоение основных понятий о видах, устройстве, конструктивных решениях систем газоснабжения, изучение методов расчета и проектирования систем газоснабжения;

-формирование представления об эксплуатации системы с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления; контроль состояния элементов систем с помощью современных технических средств;

-приобретение навыков технического и экономического обоснования принимаемого в проектах газового и газоиспользующего оборудования.

-усвоение знаний об основных методах сбора исходных данных для проектирования систем газораспределения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Газоснабжение» входит в вариативную часть профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Содержание дисциплины «Газоснабжение» является логическим продолжением физика, механика жидкости и газа, теоретические основы теплотехники (теоретическая термодинамика и теплообмен), основы архитектуры и строительных конструкций и служит основой для изучения следующих дисциплин: эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции, механизация и автоматизация процессов в системах теплогазоснабжения и вентиляции, преддипломная практика, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования	ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции,	<i>Знать:</i> - нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования

<p>воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p>	<p>воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p><i>Уметь:</i> - осуществлять поиск нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p><i>Владеть:</i> способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>
<p>ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>ПК-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем.</p> <p>ПК-2.4. Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p>ПК-2.6. Подготовка и оформление графической</p>	<p><i>Знать:</i> Способы выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>-способы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>-способы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции,</p>

	<p>части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения -способы подготовки и оформления графической части и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать процесс выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения -анализировать выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения; -готовить и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p><i>Владеть:</i> способами выбора исходных данных для проектирования систем</p>
--	--	--

		<p>отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>-способами внедрения результатов анализа выбора нормативно-технических нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-способами внедрения результатов анализа выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;</p> <p>-способами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>
--	--	--

4.Содержание и структура дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Зачная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	252 (7зач. ед.)	252 (7зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	102	14
Лекции	51	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	51	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-

Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	!
Самостоятельная работа студента (всего)	110	166
Форма аттестации	экзамен/курсовая работа	экзамен/курсовая работа

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ГОРЮЧИЕ ГАЗЫ. ДОБЫЧА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА, СОСТАВ И СВОЙСТВА ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Тема 1. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ЕГО МЕСТО В ТОПЛИВО- И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИИ

Структура топливно-энергетического комплекса, проблемы и перспективы развития газовой отрасли. Техничко-экономическая эффективность и направление использования газа в народном хозяйстве.

Тема 2. ГОРЮЧИЕ ГАЗЫ. СОСТАВ И СВОЙСТВА ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Состав газообразного топлива. Основные физико - химические свойства горючих газов. Классификация горючих газов. Основные требования нормативных документов к газообразному топливу.

Тема 3. ДОБЫЧА, ОБРАБОТКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Газовые залежи, методы разработки газовых месторождений. Газовые буровые скважины, их бурение и оборудование. Газы конденсатных месторождений. Осушка и очистка газа от примесей. Одоризация газа. Схема магистрального газопровода природного газа, основные сооружения, их назначение. Подземные хранилища газа.

Раздел 2. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Тема 4. ГОРОДСКИЕ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Схемы систем газоснабжения. Классификация газопроводов, условия присоединения потребителей к газовым сетям. Трубы, арматура, оборудование газопроводов. Прокладка внешних газопроводов. Виды коррозии. Коррозионные свойства грунтов и их определение. Изоляция газопроводов. Электрические средства защиты.

Тема 5. ПОТРЕБЛЕНИЕ ГАЗА

Потребление газа. Основные категории потребителей и методы расчета расходов газа, который они потребляют. Расчеты годового потребления газа. Режимы потребления газа. Неравномерность потребления газа, способы ее регулирования. Определение расчетных расходов газа.

Тема 6. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ

Основные характеристики газовых сетей. Постановка задачи расчета.

Определение потерь давления в газопроводах. Расчетные формулы, таблицы, номограммы. Расчетная схема отдачи газа из сети. Определение расчетных расходов газа по участкам сети. Расчеты тупиковых газовых сетей. Расчеты кольцевых газовых сетей высокого и среднего давлений. Расчеты кольцевых газовых сетей низкого давления. Гидравлический расчеты внутренних газопроводов домов, цехов и котельных. Гидравлический режим газовых сетей.

Тема 7. РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ И УЧЕТ РАСХОДА ГАЗА

Газорегуляторные пункты. Назначение, технологическая схема, принцип действия ГРП. Регуляторы давления. Расчеты пропускной способности и выбор регулятора давления. Предохранительно - запорный клапан. Фильтры и их выбор. Газовые счетчики и расходомеры. Контрольно - измерительные приборы ГРП. Газораспределительные станции.

Тема 8. НАДЕЖНОСТЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Основные понятия и критерии надежности, статистические данные по отказам основных элементов систем газоснабжения. Характеристика качества функционирования системы. Расчеты надежности систем газоснабжения.

Тема 9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ

Технико-экономические показатели проектирования, строительства и эксплуатации газовых сетей. Методика сравнения вариантов проектных решений. Технико-экономическая характеристика задачи обоснования схемы газоснабжения населенного. Капитальные вложения, эксплуатационные расходы, разработка оптимальных схем газовых сетей.

Тема 10. ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Принципиальные схемы промышленных систем и их классификация. Межцеховые и внутрицеховые газопроводы. Устройство промышленных систем.

Тема 11. СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ СЖИЖЕННЫМ УГЛЕВОДОРОДНЫМ ГАЗОМ

Основные свойства сжиженных углеводородных газов. Технологическая схема газонаполнительной станции. Установки сжиженных углеводородных газов.

Раздел 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗА

Тема 12. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЖИГАНИЯ ГАЗА

Продукты сгорания и их расчет. Определение температуры горения. Скорость химических реакций. Кинетика цепных реакций горения. Тепловое самовоспламенение и вынужденное зажигание, границы самовоспламенения.

Тема 13. ГОРЕНИЕ ГАЗА В ПОТОКЕ

Распространение пламени и его скорость, зависимость скорости распространения пламени от состава смеси, температуры и давления. Устойчивость горения и стабилизация пламени, явление проскока и отрыва пламени. Диффузионное пламя. Образование токсичных веществ при сжигании газа.

Тема 14. ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ

Классификация газовых горелок. Горелки полного предварительного смешения газа с воздухом. Горелки без предварительного смешения газа с воздухом. Горелки предварительного смешения газа с частью воздуха. Горелки с незавершенным предварительным смешением газа с частью воздуха, необходимого для горения. Защита воздушного бассейна. Методы снижения концентрации оксидов азота в продуктах горения. Расчет газовых горелок.

Тема 15. ГАЗООБОРУДОВАНИЕ ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЛОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК

Выбор газогорелочных устройств и их установка. Схемы обвязочных газопроводов на котлах и промышленных установках. Автоматизация и эксплуатация газоиспользующих установок. Эксплуатация газоиспользующих агрегатов. Техника безопасности.

Тема 16. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ

Газовые приборы и аппаратура, устройство внутридомовых газопроводов. Правила размещения газового оборудования. Расчет внутридомовых газопроводов. Отвод продуктов сгорания от газовых приборов. Газовое отопление.

Тема 17. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Присоединение газопроводов и приемка в эксплуатацию, контроль за состоянием газопроводов, производственный контроль. Обслуживание и ремонт газопроводов. Испытание газопроводов. Эксплуатация газорегуляторных пунктов. Газоопасные работы. Основные направления при реконструкции газовых сетей населенных мест. Особенности гидравлического расчетов газовых сетей при реконструкции. Техника безопасности при эксплуатации газовых сетей.

4.3. Лекции

№ п/п	Название раздела	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Газоснабжение и его место в топливо - и энергоснабжении	1	
2	Горючие газы. Состав и свойства газообразного топлива	2	0,5
3	Добыча, обработка и транспортирование природного газа	2	0,5
4	Городские системы газоснабжения	2	0,5
5	Потребление газа	4	0,5
6	Гидравлический расчет газовых сетей	4	0,5
7	Регулирование давления и учет расхода газа	4	0,5
8	Надежность распределительных систем газоснабжения	2	
9	Технико-экономический расчет газовых сетей	2	
10	Промышленные системы газоснабжения	4	0,5
11	Системы газоснабжения сжиженным углеводородным газом	4	0,5
12	Теоретические основы сжигания газа	2	0,5
13	Горение газа в потоке	2	
14	Газовые горелки	4	0,5
15	Газооборудование отопительных котлов и промышленных установок	4	
16	Газоснабжение зданий	4	0,5
17	Эксплуатация систем газоснабжения	4	0,5
Итого:		51	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение основных характеристик газообразного топлива	2	
2	Определение годовых расходов газа	2	1
3	Определение расчетных расходов газа	2	
4	Определение необходимого количества газорегуляторных пунктов	2	
5	Выбор схемы газоснабжения газифицируемой территории и ее трассировка	2	
6	Разработка расчетной схемы сети высокого (среднего) давления	2	
7	Гидравлический расчет тупиковых сетей газоснабжения высокого (среднего давления)	2	1
8	Расчет кольцевой сети высокого (среднего давления). Определение расходов газа по схеме	2	1
9	Гидравлический расчет кольцевой сети высокого (среднего давления).	2	1
10	Разработка расчетной схемы низкого давления	2	
11	Расчет кольцевой сети низкого давления. Определение расходов газа по схеме	2	

12	Гидравлический расчет кольцевой сети низкого давления	2	1
13	Увязка кольцевой сети низкого давления	3	
14	Выбор оборудования газорегуляторного пункта	3	1
15	Разработка проекта внутренних сетей газоснабжения	3	-
16	Построение аксонометрической схемы	3	-
17	Определение расчетных расходов по схеме	3	
18	Гидравлический расчет внутренних газопроводов	3	1
19	Определение необходимого количества резервуарных установок сжиженного газа	3	
20	Определение необходимого количества балонных установок сжиженного газа	3	
21	Расчет и выбор газовых горелок	3	1
Итого:		51	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Виды горючих газов, способы получения, характеристика	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
2	Газовые залежи, методы разработки газовых месторождений, осушка и одоризация газа, очистка газа от примесей	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	6
3	Схема магистрального газопровода природного газа, основные сооружения, их назначение	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
4	Трубы, арматура, оборудование газопроводов и его функции. Выбор материалов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
5	Устройство газопроводов. Трассировка, методы и правила прокладки	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8

		умений.		
6	Неравномерность потребления газа, способы ее регулирования	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
7	Регуляторы давления. Типы, устройство, принцип действия	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
8	Предохранительно - запорные клапаны. Типы, устройство, принцип действия	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
9	Предохранительно - сбросные клапаны. Типы, устройство, принцип действия	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	8
10	Газораспределительные станции и ее функции. Основное оборудование и его назначение	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
11	Основные понятия и критерии надежности, статистические данные по отказам основных элементов систем газоснабжения, расчет надежности газораспределительных систем	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
12	Устройство промышленных систем газоснабжения, их классификация	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
13	Установки сжиженных углеводородных газов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и	8	8

		умений.		
14	Явление проскока и отрыва пламени, диффузионное горение	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
15	Горелки полного предварительного смешения газа с воздухом	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
16	Горелки без предварительного смешения газа с воздухом	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
17	Горелки предварительного смешения газа с частью воздуха	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
18	Горелки с незавершенным предварительным смешением газа с частью воздуха, необходимого для горения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
19	Схемы обвязочных газопроводов на котлах	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
20	Схемы обвязочных газопроводов на промышленных установках	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
21	Автоматизация и эксплуатация газоиспользующих установок	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	6
22	Газоопасные работы.	Подготовка к	6	8

	Техника безопасности при эксплуатации	практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.		
Итого:			150	166

4.7 Курсовая работа

Тема курсовой работы: «Газоснабжение района населенного пункта».

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального

содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Жила В.А. Газоснабжение [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» / В.А. Жила. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 368 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2061757/>.

2. Колпакова Н.В. Проектирование городских систем газоснабжения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие /Н.В. Колпакова. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 68 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2404851/>.

3. Леканова Т.Л. Системы газоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Л. Леканова. — Сыктывкар: Сыктывкарский лесной институт (СЛИ), 2018. — 61 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2795326/>.

4. Колпакова Н.В., Колпаков А.С. Газоснабжение [Электронный ресурс] учебное пособие/ Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 200 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1589236/>.

б) дополнительная литература

1. Артихович В.В., Волчек Е.А., Шибeko А.С. Расчет газопроводов из полиэтиленовых труб [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.В. Артихович , Е.А. Волчек, А.С. Шибeko – Минск: Белорусский национальный технический университет (БНТУ), 2019. – 115 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2756575/>.

2. Гнездилова О.А., Щедрина Г.Г. Проектирование газовых сетей населённых пунктов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие, университетская книга/ О.А. Гнездилова, Г.Г. Щедрина – Курск 2015. — 217 с. — режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1930274/>

3. Ефремова Т.В., Кондауров П.П. Газоснабжение сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Гнездилова, П.П. Кондауров — Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2019. — 198 с. —режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2851063/>.

4. Попова Н.В., Михайленко Е.В. Газораспределительные системы района города [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие предназначено для выполнения курсового и дипломного проектирования

студентами всех форм обучения специальности 270800.62 «Теплогазоснабжение и вентиляция» / Н.В Попова, Е.В. Михайленко - Ухта: УГТУ, 2014. – 92 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2394732/>.

5. Прохоров С.Г., Кожунов А.А. Сжигание газа в коммунально-бытовых установках [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Прохоров, А.А. Кожунов – Пенза: ПГУАС, 2014. — 132 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2303622/>.

6. Сизов В.Д., Станецкая Ю.А., Волчек Е.А. Организация и планирование монтажа газопроводов из полиэтиленовых труб [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / В.Д. Сизов, Ю.А. Станецкая, Е.А. Волчек – Минск: БНТУ, 2017. – 134 с. – режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2363476/>.

7. Вершилович В.А. Внутридомовое газовое оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Вершилович — М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 320 с. - режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2426037/>.

в) методические рекомендации:

1. Чередниченко Г.Е. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Газоснабжение» (для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль – Теплогазоснабжение и вентиляция. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

2. Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Газоснабжение» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Газоснабжение»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1.	Раздел 1. Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа, состав и свойства газообразного топлива	7
				Раздел 2. Распределительные системы газоснабжения	7
				Раздел 3. Использование газа	7
2	ПК-2	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-2.6	Раздел 1. Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа, состав и свойства газообразного топлива	7
				Раздел 2. Распределительные системы газоснабжения	7
				Раздел 3. Использование газа	7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.3	<i>Знать:</i> - нормативно-технические	Раздел 1, Раздел 2,	Вопросы для обсуждения

			<p>документы, регламентирующие технические решения, <i>Уметь:</i> - осуществлять поиск нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения, <i>Владеть:</i> способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения.</p>	Раздел 3.	(в виде сообщений).
2.	ПК-2	ПК-2.3	<p><i>Знать:</i> способы выбора исходных данных для проектирования систем, -способы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем, -способы выбора компоновочного решения систем, -способы подготовки и оформления графической части и рабочей документации систем. <i>Уметь:</i> анализировать процесс выбора исходных данных для проектирования систем -анализировать выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем; -выбирать</p>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений).

			<p>компоновочные решения систем; -готовить и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем; <i>Владеть:</i> способами выбора исходных данных для проектирования систем -способами внедрения результатов анализа выбора нормативно-технических нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем -способами внедрения результатов анализа выбора компоновочного решения систем -способами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем.</p>	
--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Газоснабжение»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Газовые залежи и месторождения.
2. Что такое кристаллогидраты и каковы условия их образования.
3. Классификация газопроводов по давлению.
4. Каким требованиям должны соответствовать материалы труб из полиэтилена, используемых для строительства газопроводов?
5. Компенсация температурных удлинений.
6. Требования к глубине прокладки подземных газопроводов в зависимости от материала трубы.
7. Требования к прокладке газопроводов по стенам зданий и сооружений.
8. Где и при каких условиях допускается прокладка полиэтиленовых газопроводов?
9. Правила размещения отключающих устройств на наружных газопроводах.
10. Основные категории потребителей и методы расчета потребляемого ими газа.

11. Годовой, суточный график потребления газа.
12. Сезонная и суточная неравномерность потребления газа.
13. Методы регулирования сезонной неравномерности потребления газа.
14. Определение потерь давления в газопроводах с учетом изменения плотности газа.
15. Учет дополнительного давления, возникающего из-за разности плотностей газа и воздуха.
16. Алгоритм гидравлического расчета тупиковой разветвленной сети.
17. Алгоритм гидравлического расчета кольцевой сети.
18. Потокораспределение и гидравлическая увязка кольцевых сетей.
19. Капитальные вложения в системы газоснабжения и показатели стоимости газопроводов.
20. Разработка оптимальных схем газовых сетей высокого, среднего и низкого давления.
21. Устройство и принцип работы газорегуляторных пунктов.
22. Классификация и принцип работы регуляторов давления.
23. Принципы расчета и выбора оборудования ГРП.
24. Основные понятия теории надежности.
25. Пути повышения надежности системы газоснабжения.
26. Явление проскока и отрыва пламени.
27. Классификация горелок, основы расчета и выбора горелок.
28. Интенсификация сжигания газа и основные характеристики горения.
29. Задачи автоматизации газовых горелок.
30. Правила прокладки внутренних газопроводов газифицируемых помещений.
31. Требования к размещению бытовых газовых плит и отопительного газоиспользующего оборудования в помещениях жилых зданий.
32. Требования к размещению газовых счетчиков.
33. Газовые приборы и аппаратура.
34. Свойства индивидуальных углеводородов, входящих в состав сжиженных газов.
35. Системы снабжения потребителей сжиженными углеводородными газами.
36. Технологическая схема газонаполнительной и раздаточной станции.
37. Классификация схем промышленных систем газоснабжения.
38. Одноступенчатые и двухступенчатые промышленные системы газоснабжения.
39. Испытания газопроводов и прием их в эксплуатацию.
40. Текущий и капитальный ремонт газопроводов и сооружений на них.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)

4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Техничко-экономическое обоснование проекта газификации города, промышленного объекта.
2. Искусственные газы, получаемые при термической обработке твердых и жидких топлив, их горючие составляющие.
3. Фракционный состав продуктов, выделяющихся при крекинге нефти.
4. Добыча природных газов: методы бурения, оборудование скважин.
5. Схемы магистральных газопроводов, оборудование компрессорных станции и конечных ГРС.
6. Устройство наружных газопроводов, требования к материалам газопроводов.
7. Методы бестраншейных переходов через естественные и искусственные препятствия.
8. Природа электрохимической и электрической коррозии.
9. Пассивные и активные методы защиты газопроводов от коррозии.
10. Потребители газа в населенном пункте и методы расчета потребляемого газа.
11. Расчет годового потребления газа городом.
12. Режим потребления газа, графики потребления газа.
13. Расчетная схема отдачи газа из сетей, несущих путевую и транзитную нагрузку.
14. Особенности расчета кольцевых и тупиковых разветвленных сетей.
15. Расчет сети среднего и высокого давления при аварийных гидравлических режимах.
16. Газорегуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ): технологические схемы и приборы.
17. Здания ГРП: требования техники безопасности, отопление и вентиляция зданий ГРП.
18. Конечные станции (ГРС) магистральных газопроводов: технологические схемы, оборудование, контрольно-измерительные приборы.
19. Принципиальные схемы газоснабжения промышленных предприятий.
20. Эксплуатация систем газоснабжения, приемка и присоединение газопроводов к действующим сетям (огневые работы).

21. Теоретические основы сжигания газа, материальные балансы и стехиометрические соотношения процессов горения.
22. Скорость химических реакций, кинетика изотермических реакций.
23. Зависимость скорости химической реакции от температуры и энергии активации (закон Аррениуса).
24. Воспламенение углеводородных газов, температурные условия и пределы содержания углеводородов в газовой смеси.
25. Самовоспламенение и вынужденное зажигание газовых смесей.
26. Теория нормального распространения пламени.
27. Распространение пламени в ламинарном потоке; косое пламя (закон ГюйМехельсона).
28. Газоопасные работы и порядок их выполнения.
29. Проблемы окружающей среды при сжигании углеводородных газов.
30. Техническое обслуживание газопроводов и сооружений на них.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Темы курсовых работ:

Газоснабжение населенного пункта или района населенного пункта.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Курсовая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Курсовая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Классификация природных газов и их характеристика.
2. Характеристика и оценкаметодов регулирования сезонной неравномерности потребления газа.
3. Основные свойства газообразного топлива и его транспортирование по магистральным газопроводам.

4. Газонаполнительные станции (ГНС), их функции и устройство.
5. Какие проектные решения могут обеспечить надежность работы системы газоснабжения?
6. Одоризация природного газа. Современные методы и средства.
7. Прокомментировать алгоритм увязки кольцевой сети низкого давления.
8. Регуляторы давления, их назначение и устройство.
9. Верхний и нижний пределы взрываемости газа. Какая концентрация газа в помещении является наиболее взрывопожароопасной? Какая концентрация газа в помещении является токсичной и опасной для жизни людей?
10. Изложить постановку задачи гидравлического расчета тупиковых разветвленных газовых сетей.
11. Определение расчетных расходов газа на участках газопровода при сосредоточенном отборе газа.
12. Изложить принципы проектирования и расчета кольцевой сети низкого давления с тупиковыми ответвлениями.
13. Способы обработки газа на промыслах (осушка, очистка от сероводорода и одоризация).
14. Составить блок-схему расчета диаметра участка сети низкого давления при известных: расходе газа, потерях давления и длине участка.
15. Газовое оборудование жилых зданий, его характеристика.
16. Методы определения утечек газа. Современные средства и приборы.
17. Какова природа почвенной коррозии газопроводов.
18. Сжиженные углеводородные газы. Физико – химические свойства, состав, особенности топлива. Транспортирование СУГ.
19. Каковы предельные нормы содержания вредных примесей в газообразном топливе?
20. Изложить методику гидравлического расчета однокольцевой сети высокого давления с учетом надежности.
21. Хранение природного газа. Устройство, эксплуатация газовых хранилищ.
22. Устройство газопровода из полиэтиленовых труб.
23. Схема и устройство газовой скважины, рассказать как производится бурение газовой скважины.
24. Фильтры, применяемые на станциях подготовки газа и ГРС.
25. Условия присоединения различных потребителей к газовым сетям.
26. Какие трубы и арматуру используют для городских газовых сетей?
27. Предохранительные клапаны, их назначение и устройство.
28. Газовые горелки. Горелки с предварительным смешением газа и воздуха.
29. Требования к потребляемому природному газу и подготовка газа к транспортированию в магистральных газопроводах.
30. Получение сжиженных углеводородных газов (СУГ).
31. Фильтры, применяемые на ГРП и ГРПШ. Классификация и назначение.
32. Газобаллонные установки.
33. Где применяют надземную прокладку газопроводов и как ее осуществляют?
34. Потребление газа. Графики потребления.

- 35.Схема катодной и протекторной защиты газопроводов от коррозии, их особенности.
- 36.Схема магистрального газопровода и ее основные характеристики.
37. Сжатые природные газы (СПГ). Их получение, преимущества и недостатки по сравнению с природным газом.
38. Особенности, преимущества, условия прокладки подземных, наземных и надземных газовых сетей.
39. Принципы размещения отключающих устройств на газовых сетях?
- 37.Охарактеризовать условия присоединения различных потребителей к газовым сетям.
- 38.Методы добычи природного газа.
- 39.Комбинированные горелки и их устройство.
- 40.Подовые горелки и их устройство.
- 41.Нарисовать схему и рассказать устройство газовой скважины.
- 42.Изложить основные правила прокладки подземных газопроводов.
- 43.Охарактеризовать построение продольного профиля газораспределительных сетей.
- 44.Провести экономическую оценку промышленных систем с ГРУ во всех цехах и с ГРП на вводе в промпредприятие.
- 45.Устройство и основные элементы магистральных газопроводов.
- 46.Условия безопасной эксплуатации газораспределительных сетей.
47. Устройства для учета расхода газа. Назначение. Функциональные особенности.
- 48.Обслуживание и ремонт газопроводов.
- 49.Техника безопасности при эксплуатации газовых сетей.
- 50.Испытание газопроводов и прием в эксплуатацию.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или

	письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)